

Wochenbericht Nr. 5 GLOBEC II (ANT XXI/4) FS „Polarstern“ 02.05.2004

Die Krillexpedition Herbst im Lazarevmeer nähert sich ihrem Ende. Durch die stabile Hochdruckwetterlage mit südlichen Winden um Stärke 5 begünstigt, haben wir das geplante Krill-Programm erfolgreich abschließen und nach Norden erweitern können, sodass im Lazarevmeer insgesamt 184 Netzfänge auf 93 Stationen durchgeführt werden konnten. Obwohl viele der gesammelten Proben erst noch in den Heimatinstituten analysiert werden müssen, liegt schon jetzt ein umfangreicher Datensatz mit vielen neuen Erkenntnissen vor:

Im April 2004 war die Laichzeit des Krills im Lazarevmeer bereits abgeschlossen und seine Physiologie hatte sich auf den Herbst eingestellt. Die Tiere befanden sich also in der Übergangsphase vom aktiven Sommerzustand zum reduzierten Wintermetabolismus. Der relativ hohe Sauerstoffverbrauch der Larven und Juvenilen, ein Maß u. a. für deren Aktivität, deutet an, dass die frisch gefangenen Tiere gut genährt waren. Die Adulten dagegen hatten ihre Tagesrationen in Abhängigkeit vom verfügbaren Nahrungsangebot auf wenige Prozent ihres Körperkohlenstoffs reduziert und nahmen damit deutlich weniger als die sommerlichen 30% ihres Eigengewichtes pro Tag auf. Die Nahrung von Krill bestand zu 2/3 aus Phyto- und zu 1/3 aus Mikrozooplankton. Wodurch die Reduktion des Stoffwechsels und der Fressaktivitäten in den Wintermonaten ausgelöst wird, ist noch unklar und wird anhand von eingefrorenem Probenmaterial mittels enzymatischer Analysen im Institut untersucht. Wachstumsexperimente mit verschiedenen Larvenstadien haben ergeben, dass die Larven sehr fit waren und ihre Sterblichkeit < 2% war. Wir vermuten, dass die Larven in erster Linie Eisalgen für ihren Energiebedarf nutzen. Es ist bisher noch nicht geklärt, welche Rolle das Mikrozooplankton als Nahrungsquelle für die Larven darstellt. In ersten Experimenten hierzu zeigte sich, dass der Anteil dieser Nahrungsquelle mit zunehmenden Larvenalter ansteigt. Die Larvenstadien geben uns in vieler Hinsicht Rätsel auf. Sie haben im Gegensatz zu den adulten Tieren keine Fettreserven um lange Hungerperioden zu überstehen und keine Mechanismen, wie die Reduktion des Stoffwechsels, um Energie zu sparen. Trotzdem entwickeln sie sich über die widrige Jahreszeit des Winters bis zum juvenilen Tier im kommenden Frühjahr. Wie die einzelnen Entwicklungsstadien den antarktischen Winter überstehen, kann nur durch gezielte Untersuchungen zum Energiehaushalt in den einzelnen Jahreszeiten geklärt werden. Das tiefgefrorene, umfangreiche Probenmaterial zur Analyse der biochemisch und pharmazeutisch interessanten Bestandteile des Krills füllt unsere -80°C Tiefkühltruhen, um dann in den Heimatlaboratorien aufgearbeitet zu werden.

Die Krillbestände im Lazarevmeer konzentrierten sich auf zwei Gebiete, auf die Nordostecke zwischen 61°S und 64°S und auf die Eisrandzone zwischen 67°S und 69°S, in der auch die größten Tiere mit bis zu 54 mm Körperlänge und einem Alter über 3 Jahre gefangen wurden. Der Krill im Norden ist deutlich kleiner, jünger und war noch nicht laichfähig. Den so genannten Eiskrill haben wir nur nahe des Schelfeises gefangen. Mit dem Echolot wurde

die Krillverteilung großräumig und erstmals bis in 600m Wassertiefe erfasst. Wie aus den Netzfängen zu vermuten, waren die Krillschwärme relativ klein und zeigten ein ausgeprägtes Muster in der täglichen Vertikalwanderung. Jugendliche Tiere der Altersgruppe 1, die auch als Rekruten bezeichnet werden, waren so gut wie nicht nachweisbar. Nur auf einer Station im Norden wurden größere Mengen dieser Altersgruppe gefangen, ein Indiz, dass der Fortpflanzungserfolg des Krill-Bestandes im letzten Jahr nicht sehr hoch gewesen sein kann. Die Anzahl an sehr jungen Krilllarven – Tiere aus diesem Südsommer – war dagegen erstaunlich hoch, zumal die Larven im Gegensatz zu den erwachsenen Tieren ständig Nahrung aufnehmen müssen, die für die Tiere im Herbst und Winter immer schwieriger zu finden ist. Da das Ablaichen offenbar relativ spät erfolgte, sind die Überlebenschancen auch dieses neuen Krilljahrganges möglicherweise nicht besonders gut, obwohl die Larven zu Zeit unserer Expedition noch sehr fit waren. Krilllarven im Alter von 30 bis 60 Tagen waren im zentralen Teil des Untersuchungsgebietes (65-67°S) am zahlreichsten, eine neue Erkenntnis, die den bisher publizierten Verteilungsmustern von Larven über dem Kontinentalschelf entgegensteht. Der Vergleich mit Strömungsmustern im Untersuchungsgebiet soll diese Diskrepanz zwischen Laicherbestand und der Verbreitung des Nachwuchses aufklären helfen. Ob der Krillbestand sich genetisch mit den stark befischten Beständen an der Antarktischen Halbinsel austauscht, wird erst aus den entsprechenden Analysen in Laboren der beteiligten Institute abzuleiten sein.

Mit einem neuen Untereis-Netzschlitten wurde bestätigt, dass sich Krilllarven unter den ausgedehnten Feldern von Eisschollen versammelt, die ihm Nahrung in Form von Eisalgen bieten und in deren Zwischenräumen er sich vor den Räubern verstecken kann. Allerdings zeigten die sehr unterschiedlich ergiebigen Fänge mit diesem Netz, das im offenen Wasser nur die oberste 2m Schicht befischte, dass der Krill nachts bis zur Meeresoberfläche kommt und dort in dichten, lokal sehr begrenzten Schwärmen auftritt. Ein Fang erbrachte 30 kg Krill, während sonst durchschnittlich 10-1000 Gramm pro Einsatz gefangen wurden. Offenbar finden die Seevögel diese lokal begrenzten Krillansammlungen, denn in den Mägen dieser nicht tief tauchenden Vögel, die sich durch die Scheinwerfer angezogen auf das Schiff verirrt hatten, fanden sich neben Krill auch Fische und Tintenfische, die ihrerseits unseren Netzen ausgewichen waren. Neben Krill fanden sich in eisbedeckten Gebieten auch zahlreiche Fischlarven mehrerer Arten und Manteltiere (Salpen), die für wärmere nördlichere Gewässer charakteristisch sind. In wieweit hierfür geänderte Strömungsmuster im Wassermassentransport oder gar klimatisch bedingte Änderungen verantwortlich sind, ist noch nicht geklärt.

Das Zooplankton (Ruderfußkrebse, Manteltiere, Pfeil- und Ringelwürmer, Flohkrebse, Flügelschnecken und Quallen) war im zentralen Lazarevmeer auf die oberen 100m konzentriert. Ruderfußkrebse (Copepoden) dominierten in Anzahl und oft die Biomasse. Während ober-flächennah vor allem Copepoden unter 2mm Körperlänge vorkamen, hatte sich die 4mm große Art *Calanoides acutus* schon in 500-1000m Wassertiefe in seine Winterruhe begeben. Eine

weitere große Copepodenart *Calanus propinquus* bleibt den Winter –ausgestattet mit speziellen Speicher- und Gefrierschutzfetten– oberflächennah aktiv. Beide Copepodengruppen scheinen vor allem durch Pfeilwürmer (Chaetognathen) bejagt zu werden, die durch ihre schlanke, durchsichtige Körpergestalt und die mit Widerhaken bewährten Greifborsten am Kopf in den Proben auffallen. In der superkalten ($-1,86^{\circ}\text{C}$), oberen 100m mächtigen Wasserschicht des Küstenstromes fand sich sehr viel weniger Zooplankton, Manteltiere (Appendicularien und Salpen) dominierten hier. Das Gros der Zooplankter im Küstenstrom war allerdings in das etwas wärmere Wasser zwischen 150 bis 400m abgetaucht. Neben den bereits aus dem Lazarevmeer bekannten Copepoden waren noch Ringelwürmer (Polychaeten), die hier die Copepoden jagten, wichtig.

Die Walbeobachterinnen der internationalen Wal Kommission (IWC), die den Horizont nach den Ausatemfontänen der Meeresriesen absuchten, studieren vor allem das Verhalten der Bartenwale in Abhängigkeit zu deren Nahrung – dem Krill – und die herbstliche Wanderung der Buckelwale in die Kinderstuben wärmerer Meeresgebiete. Insgesamt wurden 50 Buckel- und Minkwale an 26 Orten gesehen. Im Meereisgebiet wurden Orcas vermutet, aber leider nicht gesichtet. Allein am 25. April, einem wunderschönen Sonntag, kreuzten 12 nordwärts schwimmende Buckelwale den Kurs der Polarstern auf dem erweiterten Transekt 4. Am 27. April und kurz außerhalb der antarktischen Schutzzone umrundeten 5 Buckelwale über 4 Stunden lang das Schiff, nicht ohne unter den begeisternden Augen fotografierender Walfreunde mehrfach unter dem Schiff durchzutauchen. Zusätzlich schwammen ungefähr 150 Zügelpinguine mit den Walen um die Wette, sprangen aus dem Wasser um zu spielen oder auf der Jagd nach den gleichen Futtertieren – dem Krill – wie die Wale. Die Wale schienen dieses Spiel aufzunehmen, denn unter lautem Rufen schlugen sie mit ihren Seitenflossen auf das Wasser und tauchten immer wieder mit hoch aufragender Schwanzflosse ab. Insgesamt zeigte die geringe Zahl an Krillkonsumenten (Seevögel, Wale, Robben) im zentralen Lazarevmeer, dass die Krillbestände gering waren und damit dieses Gebiet als Niedrigproduktionszone für Krill im Herbst anzusehen ist.

Ein weiterer Höhepunkt der Expedition waren die 9 Stationen mit geochemischen Untersuchungen der Sedimentoberfläche, die u. a. im Gebiet der vorangegangenen Eisendüngungsfahrt EIFEX an der Polarfront durchgeführt wurden. Erste Ergebnisse zeigen, dass die an der Meeresoberfläche gewachsenen Algen nach wenigen Wochen am Meeresboden in 4000m Wassertiefe angekommen waren und dort eine saisonale Intensivierung des Lebens am und im Meeresboden bewirkten. Auf einem Kern im Gebiet der Polarfront lag eine 10 cm mächtige, wenig komprimierte, wasserhaltige Schicht frischen Planktonmaterials auf, in der starke biologische Abbauprozesse zu anoxischen Sedimenthorizonten geführt hatten, unter denen in den älteren Schichten wieder Sauerstoff vorhanden war. Dieser aufregende Befund belegt, wie eng biologische Vorgänge an der Ozeanoberfläche und im darunter liegenden Wasser und biogeochemische Reaktionen am Sediment verzahnt sind, in einer Weise die wir noch genauer verstehen müssen, um ihrerseits die Sedimente als Geschichtsbücher von lange zurückliegenden Vorgängen im Ozean

lesen und verstehen zu können.

Nach wochenlangem Schichtdienst mit langen, kalten Nächten haben wir uns die Feier am 1. Mai mit Grillen von köstlichem Fleisch, Fisch und Gemüse und der anschließenden, von einer in der See rollenden Polarstern mitbestimmten Tanznacht wohl verdient. Mittlerweile sind durch das Lazarevmeer und über die Polarfront mehrere Tiefdruckgebiete mit auf der Nordhalbkugel nicht erreichten niedrigen Luftdruckwerten von 936 hPa durchgezogen, die Wind bis zur Stärke 12 und Wellenberge über 20m mit sich brachten. Wir sind froh, dass wir unsere Forschungen vorher abgeschlossen und diese Gebiete verlassen haben Richtung Kapstadt, wo wir am 6. Mai eintreffen.

Ich möchte mich auch im Namen aller Wissenschaftler beim Kapitän, den Offizieren und der gesamten Mannschaft für ihre fachlich ausgewiesene, menschlich warme, mit- und vorausdenkende uneingeschränkte Mitarbeit und Hilfe bedanken, ohne die so mancher Geräteeinsatz nicht möglich gewesen wäre. Vielen Dank auch allen, die aufmerksam unsere eisige Reise verfolgt und mit uns gespannt das Einbringen der Forschungsergebnisse miterlebt haben.

Wir freuen uns auf den Frühling und die anderen Freuden in Deutschland.
Bis zum nächsten Mal!
Ihr Uli Bathmann